

R04211

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

It is requested that the following documents be notified to the USPTO:

Japanese Patent Laid-Open No. 10-257764, a copy and an English abstract of which are enclosed herewith, discloses a background art of the present invention.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-257764

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

H02M 3/28

H02M 3/335

(21)Application number : 09-076655

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 13.03.1997

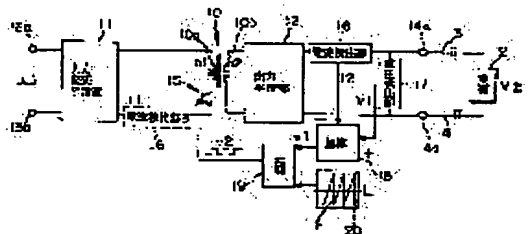
(72)Inventor : OZAKI KOYO

## (54) POWER SUPPLY APPARATUS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To compensate for the voltage drop of a load side voltage due to the wiring to reduce the cost by detecting increase of an output current because a negative voltage side voltage reduces in proportion to an output current due to the voltage drop by the wiring and controlling an output voltage of the power supply circuit to rise when an output current increases.

SOLUTION: When a voltage level of the input signal v1 of the voltage added in an adder 18, a duty of the output voltage v2 increases. When a voltage level of the input signal v1 is high, the duty of the output voltage v2 becomes small. Therefore, when an output current i2 becomes high, the voltage v2 of the load 2 side is lowered. Thereby, the voltage level of the input signal v1 is also lowered and the duty of the output signal v2 becomes high. This output signal v2 is supplied to the base side of the control transistor 15 to control the ON time of this control transistor 15 and also control the output voltage v1 of the power supply circuit to rise. Therefore, voltage drop by the wirings 3, 4 in the load 2 side can be compensated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-257764

(43)公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 M 3/28  
3/335

識別記号

F I

H 0 2 M 3/28  
3/335

H  
B

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-76655

(22)出願日

平成9年(1997) 3月13日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 尾崎 公洋

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

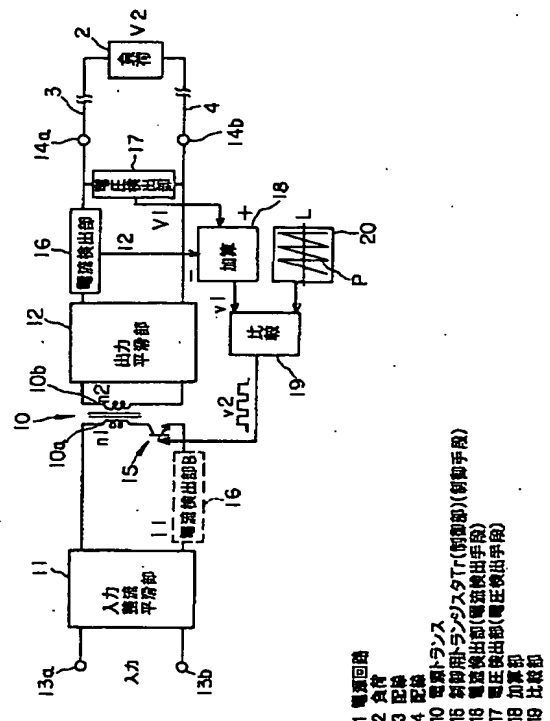
(74)代理人 弁理士 青木 輝夫

(54)【発明の名称】 電源装置

(57)【要約】

【課題】 2本のリモートセンシング線を用いることなく、負荷側の電圧の配線による電圧降下を補い、コストの低減を図ることができる電源装置を提供する。

【解決手段】 電源回路1の出力側を配線3、4を介して負荷2に接続して、負荷2に電源回路1から電圧の供給を行うようにした電源装置において、電源回路1の電流を検出する電流検出部16と、電源回路1の出力電圧を検出する電圧検出部17と、検出された電流値から算出された電圧（電流値×配線の抵抗分）に、出力電圧を加算した電圧の入力信号のレベルでの、のこぎり形パルスの振幅制限を行ない、方形波の出力信号を出力する比較部19と、比較部19から出力された出力信号を受けて、電源回路1の電源トランス10の二次側電圧が所定の電圧になるように、一次側電圧を制御する制御用トランス15とを備えた。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 電源回路の出力側を配線を介して負荷に接続して、前記負荷に前記電源回路から電圧の供給を行うようにした電源装置において、

前記負荷側の電圧が、前記電源回路の出力電圧－（出力電流）×（配線の抵抗分）のようになって、前記出力電流に比例して下がることによる前記出力電流の増加時を検出することで、前記電源回路の前記出力電圧を上げるように制御することを特徴とする電源装置。

【請求項 2】 電源回路の出力側を配線を介して負荷に接続して、前記負荷に前記電源回路から電圧の供給を行うようにした電源装置において、

電流検出手段で検出された出力電流値から算出された電圧（出力電流値×配線の抵抗分）に、電圧検出手段で検出された出力電圧を加算して得た入力信号の電圧レベルで入力パルスの振幅制限を行ない、出力信号として制御パルスを出力する出力信号発生手段と、

前記出力信号発生手段から出力された前記出力信号を受けて、前記電源回路の前記出力電流の増加時に、前記電源回路の前記出力電圧を上げるように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする電源装置。

【請求項 3】 電源回路の出力側を配線を介して負荷に接続して、前記負荷に前記電源回路から電圧の供給を行うようにした電源装置において、

前記電源回路の電流を検出する電流検出部と、

前記電源回路の出力電圧を検出する電圧検出部と、

前記電流検出部で検出された電流値から算出された電圧（電流値×配線の抵抗分）に、前記出力電圧を加算する加算部と、

前記加算部から入力された入力信号の電圧レベルでパルス発生手段から入力された入力パルスの振幅制限を行ない、出力信号として制御パルスを出力する比較部と、

前記比較部から出力された出力信号を受けて、前記電源回路の電源トランスの二次側電圧が所定の電圧になるように、一次側電圧を制御する制御部とを備えたことを特徴とする電源装置。

【請求項 4】 前記電流検出部を、前記電源トランスの二次側に設けて出力電流の検出を行うようにした請求項 3 に記載の電源装置。

【請求項 5】 前記電流検出部を、前記電源トランスの一次側に設けて出力電流に比例する電流の検出を行うようにした請求項 3 に記載の電源装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、電源回路の出力側を配線を介して負荷に接続して、負荷に電源回路から電圧の供給を行うようにした電源装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 負荷が電源回路から電圧の供給を受ける

場合には、図 3 に示すように電源回路 1 の 2 つの出力端子 1 a、1 b と負荷 2 の 2 つの入力端子 2 a、2 b を配線（負荷線）3、4 で接続することにより行われていた。

【0003】 しかし、電源回路 1 と負荷 2 とを接続する配線 3、4 が長い場合、これらの配線 3、4 での電圧降下があり、負荷 2 側の電圧（負荷端電圧＝出力電流×配線の抵抗分）は電源回路 1 の出力電圧以下になってしまい、負荷 2 の動作に支障を来してしまうという不具合が生じていた。

【0004】 このような不具合を無くすために、図 5 に示すように電源回路 1 と負荷 2 とを 2 本のリモートセンシング線 5、6 で接続して、電源回路 1 側から負荷 2 の負荷端電圧を探索（センシング）し、この負荷端電圧の降下を、電源回路 1 が内部に有する制御部で自動的に検知して、この負荷端電圧の降下分を補うように電圧を上げて、負荷端電圧が一定になるように制御していた。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このように電源回路 1 側から負荷 2 の負荷端電圧を探索（センシング）する場合には、2 本の配線 3、4 の他に、2 本のリモートセンシング線 5、6 が必要になり、電源回路 1 及び負荷 2 には 2 本のリモートセンシング線 5、6 を接続するための端子を別に設けなければならず、コスト高になるという問題点があった。

【0006】 本発明は、上記の問題点に着目して成されたものであって、その目的とするところは、電源回路側から負荷の負荷端電圧を探索（センシング）する場合の 2 本のリモートセンシング線を用いることなく、負荷側の電圧の配線による電圧降下を補うことができ、コストの低減を図ることができる電源装置を提供することにある。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、請求項 1 の発明に係る電源装置は、電源回路の出力側を配線を介して負荷に接続して、前記負荷に前記電源回路から電圧の供給を行うようにした電源装置において、前記負荷側の電圧が、前記電源回路の出力電圧－（出力電流）×（配線の抵抗分）のようになって、前記出力電流に比例して下がることによる前記出力電流の増加時を検出することで、前記出力電流の増加時に、前記電源回路の前記出力電圧を上げるように制御することを特徴とする。

【0008】 かかる構成により、負荷側の電圧の配線による電圧降下で、出力電流に比例して下がることによる前記出力電流の増加時を検出することで、この出力電流の増加時に、電源回路の出力電圧を上げるように制御して、電源回路側から負荷の負荷端電圧を探索（センシング）する場合の 2 本のリモートセンシング線を用いることなく、負荷側の電圧の配線による電圧降下を補う。こ

のように2本のリモートセンシング線が不要になり、2本のリモートセンシング線を接続するための端子を別に設ける必要がなくなるために、コストを低減することができる。

【0009】また、上記の目的を達成するために、請求項2の発明に係る電源装置は、電源回路の出力側を配線を介して負荷に接続して、前記負荷に前記電源回路から電圧の供給を行うようにした電源装置において、電流検出手段で検出された出力電流値から算出された電圧（出力電流値×配線の抵抗分）に、電圧検出手段で検出された出力電圧を加算して得た入力信号の電圧レベルで入力パルスの振幅制限を行ない、出力信号として制御パルスを出力する出力信号発生手段と、前記出力信号発生手段から出力された前記出力信号を受けて、前記電源回路の前記出力電流の増加時に、前記電源回路の前記出力電圧を上げるように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】かかる構成により、負荷側の電圧の配線による電圧降下で、出力電流に比例して下がっていくが、この出力電流の増加時に、出力信号発生手段において、電流検出手段で検出された出力電流値から算出された電圧（出力電流値×配線の抵抗分）に、電圧検出手段で検出された出力電圧を加算して得た入力信号の電圧レベルで入力パルスの振幅制限を行ない、出力信号として制御パルスを出力し、制御手段において、前記出力信号を受けて、前記電源回路の前記出力電流の増加時に、前記電源回路の前記出力電圧を上げるように制御する。

【0011】このために、電源回路側から負荷の負荷端電圧を探索（センシング）する場合の2本のリモートセンシング線を用いることなく、負荷側の電圧の配線による電圧降下を補う。このように2本のリモートセンシング線が不要になり、2本のリモートセンシング線を接続するための端子を別に設ける必要がなくなるために、コストを低減することができる。

【0012】また、上記の目的を達成するために、請求項3の発明に係る電源装置は、電源回路の出力側を配線を介して負荷に接続して、前記負荷に前記電源回路から電圧の供給を行うようにした電源装置において、前記電源回路の電流を検出する電流検出部と、前記電源回路の出力電圧を検出する電圧検出部と、前記電流検出部で検出された電流値から算出された電圧（電流値×配線の抵抗分）に、前記出力電圧を加算する加算部と、前記加算部から入力された入力信号の電圧レベルでパルス発生手段から入力された入力パルスの振幅制限を行ない、出力信号として制御パルスを出力する比較部と、前記比較部から出力された出力信号を受けて、前記電源回路の電源トランスの二次側電圧が所定の電圧になるように、一次側電圧を制御する制御部とを備えたことを特徴とする。

【0013】かかる構成により、負荷側の電圧の配線による電圧降下で、出力電流に比例して下がっていくが、

この出力電流は電流検出部で検出され、出力電圧は電圧検出部により検出される。そして、加算部において、電流検出部で検出された電流値から算出された電圧（電流値×配線の抵抗分）に、出力電圧を加算した電圧の入力信号の電圧レベルでパルス発生手段から入力された入力パルスの振幅制限を行ない、出力信号として制御パルスを出力する。

【0014】この出力信号は、入力信号の電圧レベルの変化により、そのデューティ（出力信号である制御パルスの幅を変化させてオン状態の平均時間）が変わる。すなわち、入力信号の電圧レベルが低い場合には、出力信号のデューティが大きくなり、逆に入力信号の電圧レベルが高い場合には、出力信号のデューティが小さくなる。したがって、出力電流が大きくなると、負荷側の電圧は低くなるために、入力信号の電圧レベルが低くなり、出力信号のデューティが大きくなる。この出力信号は、制御部に供給されて、この制御部が、電源回路の電源トランスの二次側電圧、すなわち、出力電圧を上げるように、一次側電圧を制御する。

【0015】このために、電源回路側から負荷の負荷端電圧を探索（センシング）する場合の2本のリモートセンシング線を用いることなく、負荷側の電圧の配線による電圧降下を補うことが可能になる。このように2本のリモートセンシング線が不要になり、2本のリモートセンシング線を接続するための端子を別に設ける必要がなくなるために、コストを低減することができる。

【0016】上記の目的を達成するために、請求項4の発明に係る電源装置は、請求項3に記載の電源装置において、前記電流検出部を、前記電源トランスの二次側に設けて出力電流の検出を行うようにした。

【0017】かかる構成により、上記した請求項3の発明の作用と同様な作用を奏し得る。

【0018】上記の目的を達成するために、請求項5の発明に係る電源装置は、請求項3に記載の電源装置において、前記電流検出部を、前記電源トランスの一次側に設けて出力電流に比例する電流の検出を行うようにした。

【0019】かかる構成により、上記した請求項3の発明の作用と同様な作用を奏し得る。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る電源装置の回路ブロック図、図2は同電源装置における負荷端の電圧と出力電圧との関係説明のための線図である。なお、従来例と同じ部品については同じ符号を付す。

【0021】負荷2が電源回路1から電圧の供給を受ける場合には、図3に示すように電源回路1の2つの出力端子1a、1bと負荷2の2つの入力端子2a、2bを配線（負荷線）3、4で接続することにより行われ、これらの配線3、4での電圧降下があるが、本発明は、負

荷 2 側の電圧（負荷端電圧） $V_2$  が電源回路 1 の出力電圧  $V_1 - (\text{出力電流 } i_2) \times (\text{配線 3、2 の抵抗分 } R)$  のようになって、図 4 に示すように出力電流  $i_2$  に比例して下がっていくことに着目し、図 2 に示すように出力電流  $i_2$  が大きくなると、電源回路 1 の出力電圧  $V_1$  を上げるように制御するようにしたものである。

【0022】電源回路 1 は、図 1 のブロックで示すように入力整流平滑部 11 と、電源トランス 10 と、出力平滑部 12 とを備えており、電源トランス 10 の一次側に入力整流平滑部 11 を、電源トランス 10 の二次側に出力平滑部 12 をそれぞれ接続している。そして、入力整流平滑部 11 の入力側には入力端子 13a、13b が接続しており、出力平滑部 12 の出力側には出力端子 14a、14b が接続してある。

【0023】そして、電源トランス 10 は二次側電圧が所定の電圧になるように、一次側電圧を昇圧または降圧する目的で使用されており、電源トランス 10 の一次側には入力整流平滑部 11 の出力側に位置させて、制御部（制御手段）を構成する制御用トランジスタ Tr15 が設けてある。

【0024】また、電源トランス 10 の二次側には、出力平滑部 12 の出力側に位置させて電流検出手段である電流検出部 16 が、また、出力端子 14a、14b に位置させて電圧検出手段である電圧検出部 17 がそれぞれ設けてある。

【0025】電流検出部 16 及び電圧検出部 17 は加算部 18 の入力側に接続しており、この加算部 18 の出力側は比較部 19 の一方の入力部に接続しており、比較部 19 の他方の入力部には、入力パルスであるのこぎり形パルスが発生させるパルス発生手段であるパルス発生回路 20 が接続してある。そして、比較部 19 の出力側は制御用トランジスタ Tr15 のベース側に接続してある。

【0026】そして、このように構成された電源回路 1 の出力端子 14a、14b は配線 3、4 を介して負荷 2 に接続してある。なお、電流検出部 16、電圧検出部 17、加算部 18、パルス発生回路 20 及び比較部 19 で出力信号発生手段を構成している。

【0027】次に、上記のように構成された電源装置の作動を説明する。負荷 2 側の電圧（負荷端電圧） $V_2$  が電源回路 1 の出力電圧  $V_1 - (\text{出力電流 } i_2) \times (\text{配線 3、2 の抵抗分 } R)$  のようになって、出力電流  $i_2$  に比例して下がっていくが、この出力電流  $i_2$  は電流検出部 16 で検出され、出力電圧  $V_1$  は電圧検出部 17 により検出される。この検出された出力電流  $i_2$  は電圧（出力電流  $i_2 \times \text{配線 3、2 の抵抗分 } R$ ）のかたちで加算部 18 に入力された後に、電圧検出部 17 により検出された出力電圧  $V_1$  に加算される。

【0028】比較部 19 には、加算部 18 において加算された電圧の入力信号  $v_1$  が入力される一方、パルス発

生回路 20 で発生したのこぎり形パルス  $p$  が入力されて、入力信号  $v_1$  の電圧レベル  $L$  で、のこぎり形パルス  $p$  の振幅制限が行われ、方形波の出力信号（制御パルス） $v_2$  が出力される。この出力信号  $v_2$  は、入力信号  $v_1$  の電圧レベル  $L$  の変化により、そのデューティ（出力信号である制御パルスの幅を変化させてオン状態の平均時間）が変わる。

【0029】すなわち、入力信号  $v_1$  の電圧レベル  $L$  が低い場合には、出力信号  $v_2$  のデューティが大きくなり、逆に入力信号  $v_1$  の電圧レベル  $L$  が高い場合には、出力信号  $v_2$  のデューティが小さくなる。

【0030】したがって、出力電流  $i_2$  が大きくなると、負荷 2 側の電圧（負荷端電圧） $V_2$  は低くなるために、入力信号  $v_1$  の電圧レベル  $L$  が低くなり、出力信号  $v_2$  のデューティが大きくなる。

【0031】この出力信号  $v_2$  は、制御用トランジスタ Tr15 のベース側に供給されて、この制御用トランジスタ Tr15 のオン時間を制御し、電源回路 1 の出力電圧  $V_1$  を上げるように制御する。

【0032】このために、電源回路 1 側から負荷 2 の負荷 2 側の電圧（負荷端電圧） $V_2$  を探査（センシング）する場合の 2 本のリモートセンシング線を用いることなく、負荷 2 側の電圧の配線 3、4 による電圧降下を捕うことが可能になる。このように 2 本のリモートセンシング線が不要になり、2 本のリモートセンシング線を接続するための端子を別に設ける必要がなくなるために、コストを低減することができる。

【0033】なお、電流検出部 16 を、電源トランス 10 の二次側において、出力平滑部 12 の出力側に位置させて、出力電流  $i_2$  の検出を行うようにしたが、これに限らず、電流検出部 16 を図 1 の点線で囲ったように電源トランス 10 の一次側において、入力整流平滑部 11 の出力側に設けて、電源トランス 10 の一次側を流れる電流  $i_1$  を検出するようにしてもよい。この場合、電源トランス 10 の二次側を流れる出力電流  $i_2$  は、電源トランス 10 の一次側を流れる電流  $i_1$  に、一次側コイル 10a と二次側コイル 10b との巻数比 ( $n_1/n_2$ ) を乗じた関係にあって、出力電流  $i_2$  は一次側を流れる電流  $i_1$  に比例する。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 の発明に係る電源装置によれば、負荷側の電圧の配線による電圧降下で、出力電流に比例して下がることによる前記出力電流の増加時を検出することで、この出力電流の増加時に、電源回路の出力電圧を上げるように制御して、電源回路側から負荷の負荷端電圧を探査（センシング）する場合の 2 本のリモートセンシング線を用いることなく、負荷側の電圧の配線による電圧降下を捕う。このように 2 本のリモートセンシング線が不要になり、2 本のリモートセンシング線を接続するための端子を別に設ける必

要がなくなるために、コストを低減することができる。

【0035】また、請求項2の発明に係る電源装置によれば、負荷側の電圧の配線による電圧降下で、出力電流に比例して下がっていくが、この出力電流の増加時に、出力信号発生手段において、電流検出手段で検出された出力電流値から算出された電圧（出力電流値×配線の抵抗分）に、電圧検出手段で検出された出力電圧を加算して得た入力信号の電圧レベルで入力パルスの振幅制限を行ない、出力信号として制御パルスを出し、制御手段において、前記出力信号を受けて、前記電源回路の前記出力電流の増加時に、前記電源回路の前記出力電圧を上げるように制御する。

【0036】このために、電源回路側から負荷の負荷端電圧を探索（センシング）する場合の2本のリモートセンシング線を用いることなく、負荷側の電圧の配線による電圧降下を補う。このように2本のリモートセンシング線が不要になり、2本のリモートセンシング線を接続するための端子を別に設ける必要がなくなるために、コストを低減することができる。

【0037】また、上記の目的を達成するために、請求項3の発明に係る電源装置によれば、負荷側の電圧の配線による電圧降下で、出力電流に比例して下がっていくが、この出力電流は電流検出部で検出され、出力電圧は電圧検出部により検出される。そして、加算部において、電流検出部で検出された電流値から算出された電圧（電流値×配線の抵抗分）に、出力電圧を加算した電圧の入力信号の電圧レベルでパルス発生手段から入力された入力パルスの振幅制限を行ない、出力信号として制御パルスを出しする。

【0038】この出力信号は、入力信号の電圧レベルの変化により、そのデューティ（出力信号である制御パルスの幅を変化させてオン状態の平均時間）が変わる。すなわち、入力信号の電圧レベルが低い場合には、出力信号のデューティが大きくなり、逆に入力信号の電圧レベルが高い場合には、出力信号のデューティが小さくなる。したがって、出力電流が大きくなると、負荷側の電圧は低くなるために、入力信号の電圧レベルが低くなり、出力信号のデューティが大きくなる。この出力信号は、制御部に供給されて、この制御部が、電源回路の電

源トランスの二次側電圧、すなわち、出力電圧を上げるように、一次側電圧を制御する。

【0039】このために、電源回路側から負荷の負荷端電圧を探索（センシング）する場合の2本のリモートセンシング線を用いることなく、負荷側の電圧の配線による電圧降下を補うことが可能になる。このように2本のリモートセンシング線が不要になり、2本のリモートセンシング線を接続するための端子を別に設ける必要がなくなるために、コストを低減することができる。

【0040】また、請求項4の発明に係る電源装置によれば、請求項3に記載の電源装置において、前記電流検出部を、前記電源トランスの二次側に設けて出力電流の検出を行うようにしたことにより、上記した請求項3の発明の効果と同様な効果を奏し得る。

【0041】また、請求項5の発明に係る電源装置によれば、請求項3に記載の電源装置において、前記電流検出部を、前記電源トランスの一次側に設けて出力電流に比例する電流の検出を行うようにしたことにより、上記した請求項3の発明の効果と同様な効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電源装置の回路ブロック図である。

【図2】同電源装置における負荷端電圧と出力電圧との関係の説明のための線図である。

【図3】従来の電源装置の説明図である。

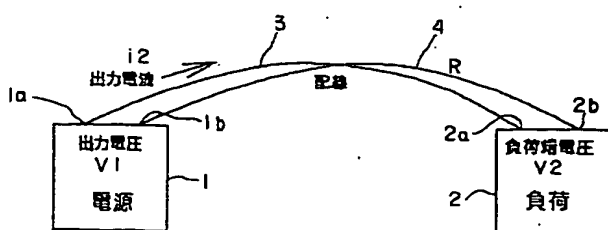
【図4】同電源装置における負荷端電圧と出力電圧との関係の説明のための線図である。

【図5】従来の他の電源装置の説明図である。

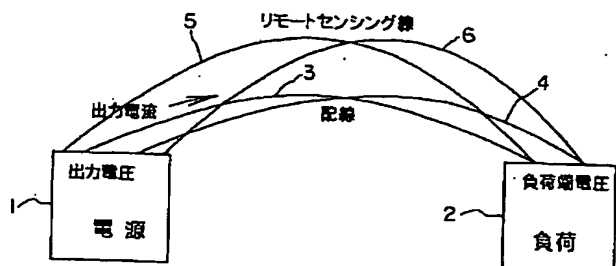
【符号の説明】

- 1 電源回路
- 2 負荷
- 3 配線
- 4 配線
- 10 電源トランス
- 15 制御用トランジスタ Tr（制御部）（制御手段）
- 16 電流検出部（電流検出手段）
- 17 電圧検出部（電圧検出手段）
- 18 加算部
- 19 比較部

【図3】

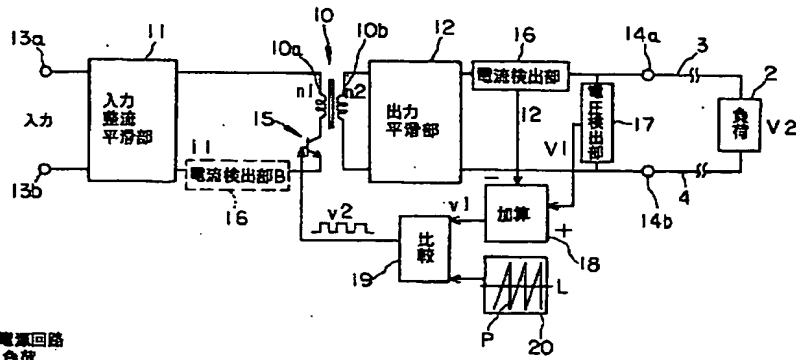


【図5】



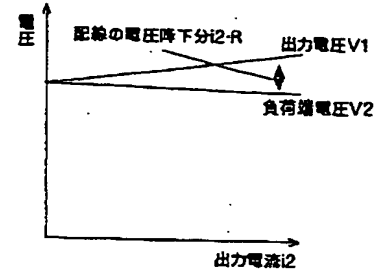


【図1】



- 1 電源回路
- 2 負荷
- 3 配線
- 4 配線
- 10 電源トランス
- 15 制御用トランジスタ(制御部)(制御手段)
- 16 電流検出部(電流検出手段)
- 17 電圧検出部(電圧検出手段)
- 18 加算部
- 19 比較部

【図2】



【図4】

